

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-100006
(P2000-100006A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 11/10	5 0 6	G 1 1 B 11/10	5 0 6 A 5 D 0 7 5
	5 4 1		5 4 1 C
			5 4 1 E

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-273300

(22)出願日 平成10年9月28日(1998.9.28)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 橋本 母理美

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 白鳥 力

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100070219

弁理士 若林 忠 (外4名)

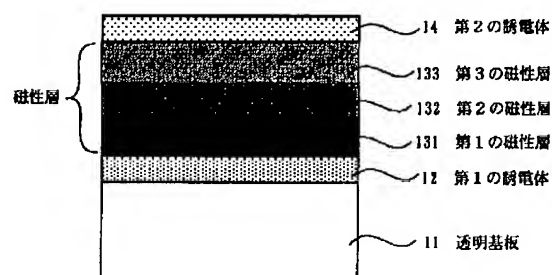
Fターム(参考) 5D075 EE03 FF12 FF20 GG06 GG16

(54)【発明の名称】 光磁気記録媒体とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 再生時に磁壁の移動を利用し、メモリ層の磁区保存安定性が向上した磁壁移動型の超高密度な優れた光磁気記録媒体とその製造方法の提供。

【解決手段】 少なくとも第1、第2および第3の磁性層が順次積層形成されてなる光磁気記録媒体であって、前記第1の磁性層は、周囲温度近傍の温度において第3の磁性層に比べて相対的に磁壁抗磁力が小さく磁壁移動度の大きな磁性層からなり、第2の磁性層は、第1の磁性層および第3の磁性層よりキュリー温度の低い磁性層からなる光磁気記録媒体において、前記第1の磁性層の表面粗さRa(d)が第3の磁性層の表面粗さRa(m)より小さく(Ra(d)<Ra(m))されてなることを特徴とする光磁気記録媒体。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも第1、第2および第3の磁性層が順次積層形成されてなる光磁気記録媒体であって、前記第1の磁性層は、周囲温度近傍の温度において第3の磁性層に比べて相対的に磁壁抗磁力が小さく磁壁移動度の大きな磁性層からなり、第2の磁性層は、第1の磁性層および第3の磁性層よりキュリー温度の低い磁性層からなる光磁気記録媒体において、前記第1の磁性層の表面粗さ $Ra(d)$ が第3の磁性層の表面粗さ $Ra(m)$ より小さく($Ra(d) < Ra(m)$)されてなることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項2】 前記第3の磁性層の表面粗さ $Ra(m)$ が、1.2nm以上であることを特徴とする、請求項1記載の光磁気記録媒体。

【請求項3】 前記第1の磁性層の表面粗さ $Ra(d)$ が、1.2nm以下であり、且つ第3の磁性層の表面粗さ $Ra(m)$ が、1.2nm以上であることを特徴とする、請求項1記載の光磁気記録媒体。

【請求項4】 少なくとも第1、第2および第3の磁性層を順次積層形成して光磁気記録媒体を製造する方法において、該光磁気記録媒体が請求項1、2または3記載の光磁気記録媒体であり、且つ前記第3の磁性層を形成する前に基板表面粗さを粗くする工程を含むことを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、再生時に磁壁の移動を利用した超高密度な光磁気記録媒体とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】書き換え可能な高密度記録媒体として、光磁気ディスクが近年注目されているが、さらに光磁気ディスクの記録密度を高めて大容量の記録媒体とする要求が高まっている。光ディスクの線記録密度は、再生光学系のレーザー波長 λ および対物レンズの開口数 NA に大きく依存し、信号再生時の空間周波数は、 NA/λ 程度が検出可能な限界である。したがって、従来の光ディスクで高密度化を実現するためには、再生光学系のレーザー波長 λ を短くし、対物レンズの開口数 NA を大きくする必要がある。しかしながら、レーザー波長や対物レンズの開口数の改善にも限界がある。このため、記録媒体の構成や読み取り方法を工夫して記録密度を改善する技術がいくつか提案されている。

【0003】例えば、本出願人は、特開平6-290496号において、再生信号振幅を低下させることなく光の回折限界以下の周期の信号を高速で再生可能とした光磁気記録媒体およびその再生方式およびその再生装置を提案している。すなわち、光磁気記録媒体の再生層に光ビーム等の加熱手段によって温度分布を形成すると、磁壁エネルギー密度に分布が生じるために、磁壁エネルギ

一の低い方に磁壁を移動させることができる。この結果、再生信号振幅は記録されている磁壁の間隔(すなわち記録ビット長)によらず、常に一定且つ最大の振幅となる。すなわち、線記録密度向上に伴う再生出力の必然的な低下が大幅に改善され、さらなる高密度化が可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記の特開平6-290496号に開示される媒体構成により、再生層の磁壁をより移動し易くする手法として、本発明者らは特願平9-2897719号により磁性層(すなわち基板表面)の表面粗さを小さく制御することを提案した。該提案によると、基板表面の表面粗さが直接、移動層の表面粗さとなり、その表面粗さが小さいほど磁壁が移動し易くなる。このことは、磁壁が移動するとき、その「表面の粗さ」が移動の障害となって働くことに起因している。

【0005】ところが、前記提案では、移動層の磁壁の移動度を上げる効果があるが、メモリ層の表面粗さも同時に小さくなることから、メモリ層の保磁力が低下し、メモリ層の本来の役割である「磁区の保存安定性」を低下させてしまうという問題が生じた。特に微小磁区を記録する際、この磁区の保存安定性の低下は大きな問題となる。

【0006】本発明者らは、前記課題について鋭意検討した結果、移動層の表面粗さを小さくした上で、同時にメモリ層の表面粗さを大きくするという媒体構成および媒体製法により前記課題を克服し、本発明に至った。すなわち本発明は、メモリ層の磁区保存安定性が向上した磁壁移動型の光磁気記録媒体を提供することをその目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題・目的は以下に示す本発明によって解決・達成される。すなわち本発明は、少なくとも第1、第2および第3の磁性層が順次積層形成されてなる光磁気記録媒体であって、前記第1の磁性層は、周囲温度近傍の温度において第3の磁性層に比べて相対的に磁壁抗磁力が小さく磁壁移動度の大きな磁性層からなり、第2の磁性層は、第1の磁性層および第3の磁性層よりキュリー温度の低い磁性層からなる光磁気記録媒体において、前記第1の磁性層の表面粗さ $Ra(d)$ が第3の磁性層の表面粗さ $Ra(m)$ より小さく($Ra(d) < Ra(m)$)されてなることを特徴とする光磁気記録媒体を開示するものである。

【0008】そして本発明の光磁気記録媒体は、前記第3の磁性層の表面粗さ $Ra(m)$ が、1.2nm以上であることを特徴としており、もしくは前記第1の磁性層の表面粗さ $Ra(d)$ が、1.2nm以下であり、且つ第3の磁性層の表面粗さ $Ra(m)$ が、1.2nm以上であることを特徴とする光磁気記録媒体である。

【0009】また本発明は、少なくとも第1、第2およ

び第3の磁性層を順次積層形成して光磁気記録媒体を製造する方法において、該光磁気記録媒体が請求項1、2または3記載の光磁気記録媒体であり、且つ前記第3の磁性層を形成する前に基板表面粗さを粗らす工程を含むことを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法を開示するものである。

【0010】本発明の光磁気記録媒体は、少なくとも、第1、第2および第3の磁性層が順次積層されている光磁気記録媒体であって、第1の磁性層は、周囲温度近傍において第3の磁性層に比べて相対的に磁壁抗磁力が小さく磁壁移動度の大きな磁性層(移動層且つ再生層)であり、第2の磁性層は第1の磁性層および第3の磁性層よりもキュリー温度の低い磁性層(スイッチング層)からなり、第3の磁性層は磁区の保存安定性に優れる通常の磁気記録層(メモリ層:特開平6-290496号に開示される膜構成と同一)であり、且つ第1の磁性層の表面粗さ $Ra(d)$ が第3の磁性層の表面粗さ $Ra(m)$ より小さく($Ra(d) < Ra(m)$)されてなるものである。

【0011】また、本発明の第2の発明は、第3の磁性層の表面粗さ $Ra(m)$ を1.2nm以上とするものであり、さらに本発明の第3の発明は、第1の磁性層の表面粗さ $Ra(d)$ を1.2nm以下とし、且つ第3の磁性層の表面粗さ $Ra(m)$ を1.2nm以上とするものである。

【0012】ここで第1と第3の磁性層の表面粗さを異なるようにする1手法として、予め表面粗さの小さい($Ra < 1.2nm$)基板を準備し、先ず第1の磁性層(移動層)はそのままスパッタ形成(すなわち磁壁の移動が良好な膜を形成)し、第3の磁性層(メモリ層)を以下のいずれかの手法を用いて形成する。

【0013】すなわち、(1)メモリ層形成前に逆スパッタを用いてその下地層(ここでは第2の磁性層)の表面を粗らす、(2)メモリ層形成前にイオンビームミーリングを用いてその下地層(ここでは第2の磁性層)の表面を粗らす、(3)メモリ層形成の初期に、高ガス圧でスパッタして島状突起を形成する、(4)メモリ層自身を高ガス圧でスパッタ形成する、(5)Arガス以外にKr, Xe, Neあるいはその混合ガスを用いてメモリ層をスパッタ形成する、(6)メモリ層形成前に逆スパッタするときの導入ガスとしてArの他にKr, Xe, Neあるいはその混合ガスを用いる、等の方法である。

【0014】また、他の手法として、通常の表面粗さの大きな($Ra > 1.2nm$)基板を用い、媒体の膜構成を逆(基板/メモリ層/スイッチング層/再生層)にして形成し、移動層を形成する前に逆スパッタあるいはイオンビームミーリング等でその表面を平滑にする。

【0015】また、他の手法として、通常の表面粗さの大きな($Ra > 1.2nm$)基板を用い、移動層を形成する前に逆スパッタあるいはイオンビームミーリング等でその表面を

粗らす。

【0016】逆スパッタやイオンビームミーリングは、平滑な基板に対しては基板表面を粗らす効果があるが、逆に粗れた基板に対しては条件を選ぶことによって基板表面を平滑にする効果がある。

【0017】(作用)以上の手法を用いて、移動層とメモリ層の表面粗さを異ならせることにより、それぞれを $Ra(d)$ と $Ra(m)$ として、 $Ra(d) < Ra(m)$ の関係が成り立つようにするとき、移動層での磁壁の移動が良好となると同時に、メモリ層の磁区の保存安定性も向上する。また、 $Ra(d) < Ra(m)$ となるようにすることに加えて、さらに $Ra(m) \geq 1.2nm$ であって、且つ $Ra(d) \leq 1.2nm$ であるようにすると、より好ましい結果を得ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施態様の詳細を実施例により図面に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれらによってなんら限定されるものではない。以下、本発明を適用した実施例について図面を参照しながら説明する。

【0019】図1は、本発明の光磁気記録媒体の層構成を示す模式断面図である。透明基板11上に、第1の誘電体層12、磁性層13、第2の誘電体層14が順に積層形成されている。透明基板11としては、例えば、ガラス、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、熱可塑性ノルボルネン系樹脂等を用いることができる。

【0020】磁性層13は、単層であっても積層であってもよく、特に限定されないが、発明者らが特開平6-290496号に開示した3層構成以上であることが好ましい。すなわち、第1の磁性層131は周囲温度近傍において第3の磁性層133に比べて相対的に磁壁抗磁力が小さく磁壁移動度の大きな磁性層(移動層且つ再生層)であり、第2の磁性層132は第1の磁性層131および第3の磁性層133よりもキュリー温度の低い磁性層(スイッチング層)からなり、第3の磁性層133は、磁区の保存安定性に優れた通常の磁気記録層(メモリ層)である。

【0021】各磁性層は、スパッタリングや真空蒸着等の物理蒸着法で連続成膜することにより、互いに交換結合あるいは静磁結合をしている。磁性層131としては、例えば、GdCo系、GdFe系、GdFeCo系、TbCo系等の磁気異方性の比較的小さな希土類-鉄族非晶質合金やガーネット等のバブルメモリ用の材料が好ましい。

【0022】磁性層132としては、例えば、Co系あるいはFe系合金磁性層で、キュリー温度が磁性層131および磁性層133より小さく、飽和磁化の値が磁性層133より小さいものが好ましい。また、Co, Cr, Ti等の添加量によりキュリー温度を調整することが可能である。

【0023】磁性層133としては、例えば、TbFeCo, DyFeCo, TbDyFeCo等の希土類-鉄族非晶質合金

や、Pt/Co, Pd/Co等の白金族-鉄族周期構造膜等、飽和磁化と磁気異方性の値が大きく、磁化状態(磁区)が安定に保持できるものが好ましい。

【0024】誘電体層12, 14は特に限定されないが、SiN, SiO₂, ZnS等が好ましく用いられる。前記磁性層は、再生層の磁壁の移動を実現する目的で、基板形状の工夫や磁性層を部分的にアニールする等の手法を用いて、トラック間が磁氣的に分断されている。

【0025】メモリ層や移動層を形成する前の逆スパッタやイオンビームミリングは、通常の成膜で行なわれているものと同様の手法であり、特別な工程を加えるものではない。

【0026】また、基板11あるいは磁性層13の表面粗さは、走査型プローブ顕微鏡(SPM)NanoscopeIII(米国デジタルインスツルメンツ社製)のタッピングモードAFMを用いて測定した。探針は、通常のブレードチップを用い、表面粗さは、Ra(平均中心粗さ)の値で比較した。

【0027】

【実施例】以下に具体的な実施例をもって本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

【0028】[実施例1]図1は本発明の光磁気記録媒体の層構成を示す模式的断面図である。図1において、ポリカーボネート基板11は、ランド幅が0.6μm、グループ幅が0.6μm、溝深さが85nmのランド&グループ基板である。該基板11のランド部の表面粗さRaを測定したところ、1.250nmであった。

【0029】直流マグネトロンスパッタ装置に、BドーパしたSiおよびGd, Tb, Fe, Co, Crの各ターゲットを取り付け、基板11を基板ホルダーに固定した後、背圧を 1×10^{-5} Pa以下とした後、Arガスを0.3Pa導入した。まず、基板11の表面を、投入電力100Wで5分間逆スパッタを行なった。

【0030】逆スパッタを行なった後の基板11の表面粗さを測定したところ、Raは0.835nmとなった。すなわち、成膜前の基板の逆スパッタを行なうことによって、基板11の表面を平滑にすることができた。

【0031】続いて、基板11上に、第1の誘電体層(干渉層)としてSiN層12を80nm形成し、続いて第1の磁性層(磁壁移動層)としてGdFeCr層131を30nm、第2の磁性層(スイッチング層)としてTbFeCr層132を10nm形成した後、磁性層132の表面粗さを測定したところ、Raが0.835nmであった。すなわち、逆スパッタした基板11の表面粗さがそのまま反映されていた。

【0032】次いで、第2の磁性層132の表面を、投入電力100Wで2分間逆スパッタを行なったところ、その表面粗さRaは1.330nmに変化した。その上に、第3の磁性層(メモリ層)としてTbFeCoCr層133を

80nmスパッタリング形成して、その表面粗さを測定したところ、Raは1.225nmであった。すなわち、メモリ層のが移動層のよりも大きい表面粗さの媒体が形成された。続いて、第2の誘電体層(保護層)としてSiN層14を60nm形成した。

【0033】このようにして得られた光磁気ディスクの磁性層をトラック間で磁氣的に分断する目的で、グループ面にレーザーアニールを施した。このようにして得られた光磁気ディスクのランド面に、通常の磁界変調方式で、マーク長0.05μm、ビット間隔0.10μmで連続に記録した後、発明者らが既に提案している「磁性層の温度勾配を利用した磁壁移動型拡大再生方法(特開平6-290496参照)」を用いて再生したところ、波長680nm、NA0.6の光学系(相対速度2m/s)において、C/N39.0dBが再現性よく得られた。

【0034】以上のことより、逆スパッタ工程を用いて、まず、移動層を平滑な(1.2nm以下)表面粗さで形成した後、メモリ層を表面粗さを粗くした状態(1.2nm以上)で形成することにより、マーク長0.05μmのような微小なマークにおいても、その記録および再生が容易にしかも安定に実現された。すなわち、移動層はその表面粗さを小さく(1.2nm以下)することにより、磁壁が移動し易くなり、且つ、メモリ層はその表面粗さを大きく(1.2nm以上)することにより、磁性層の保磁力が向上し、記録磁区の保存安定性が向上する効果が得られた。

【0035】[比較例1]実施例1において、メモリ層形成前に逆スパッタを行なわなかった以外は実施例1と同様とした。このようにして得られた光磁気ディスクの磁性層を、トラック間で磁氣的に分断する目的で、実施例1と同様にグループ面にレーザーアニールを施した。

【0036】このようにして得られた光磁気ディスクのランド面に、通常の磁界変調方式により、マーク長0.05μm、ビット間隔0.10μmで連続に記録した後、発明者らが既に提案している「磁性層の温度勾配を利用した磁壁移動型拡大再生方法(特開平6-290496参照)」を用いて再生したところ、波長680nm、NA0.6の光学系(相対速度2m/s)において、C/Nは32.0dB以下であり、実用レベルに達していなかった。

【0037】また、記録した微小磁区を偏光顕微鏡で観察したところ、ところどころ磁区が繋がり、所望のマークが安定に記録されていないことが判明した。このことは、メモリ層が形成される際、その表面粗さが小さいために(平滑過ぎて)磁性層の保磁力が小さくなり、磁区の保存安定性が低下していることが原因と考えられる。

【0038】以上のことより、逆スパッタ工程を用いて、移動層を平滑な(1.2nm以下)表面粗さで形成した後、メモリ層も同様に平滑な(1.2nm以下)表面粗さで形成した場合には、マーク長0.05μmのような微小なマークの記録状態が不完全であることが判明した。

【0039】[実施例2]ポリカーボネート基板21は、ランド幅が $0.6\mu\text{m}$ 、グルーブ幅が $0.6\mu\text{m}$ で、溝深さが 85nm のランド&グルーブ基板であり、基板の表面粗さが予め平滑なものを用意した。該基板21のランド部の表面粗さ R_a を測定したところ、 0.525nm であった。

【0040】該ポリカーボネート基板21は、成膜前の基板の逆スパッタは実施しない、その他は実施例1と同様の磁性層ならびに誘電体層を同条件で形成した。すなわち、メモリ層を形成する前のみに逆スパッタで表面を粗くした。逆スパッタ後の表面粗さは、 R_a で 1.305nm であった。このようにして得られた光磁気ディスクの磁性層をトラック間で磁氣的に分断する目的で、グルーブ面にレーザーアニールを施した。

【0041】このようにして得られた光磁気ディスクのランド面に、通常の磁界変調方式により、マーク長 $0.05\mu\text{m}$ 、ビット間隔 $0.10\mu\text{m}$ で連続に記録した後、発明者らが既に提案している「磁性層の温度勾配を利用した磁壁移動型拡大再生方法(特開平6-290496参照)」を用いて再生したところ、波長 680nm 、NA 0.6 の光学系(相対速度 2m/s)において、 C/N 39.5dB が再現性よく得られた。

【0042】以上のことより、逆スパッタ工程を用いて、メモリ層を表面粗さを粗くした状態(1.2nm 以上)で形成することによって、マーク長 $0.05\mu\text{m}$ のような微小なマークにおいても、その記録および再生が容易にしかも安定に実現された。すなわち、移動層はその表面粗さを小さく(1.2nm 以下)することにより、磁壁が移動し易くなり、且つ、メモリ層はその表面粗さを大きく(1.2nm 以上)することにより、磁性層の保磁力が向上し、記録磁区の保存安定性が向上する効果が得られた。

【0043】[比較例2]実施例2において、メモリ層形成前に逆スパッタを施さなかった以外は、実施例2と同様とした。このようにして得られた光磁気ディスクの磁性層を、トラック間で磁氣的に分断する目的で、実施例1と同様にグルーブ面にレーザーアニールを施した。

【0044】このようにして得られた光磁気ディスクのランド面に、通常の磁界変調方式により、マーク長 $0.05\mu\text{m}$ 、ビット間隔 $0.10\mu\text{m}$ で連続に記録した後、発明者らが既に提案している「磁性層の温度勾配を利用した磁壁移動型拡大再生方法(特開平6-290496参照)」を用いて再生したところ、波長 680nm 、NA 0.6 の光学系(相対速度 2m/s)において、 C/N は 33.0dB であり、実用レベルに達していなかった。また、記録した微小磁区を偏光顕微鏡で観察したところ、ところどころ磁区が繋がり、所望のマークが安定に記録されていないことが判明した。このことは、メモリ層が形成される際、その表面粗さが小さいために(平滑過ぎて)磁性層の保磁力が小さくなり、磁区の保存安定性が低下して

いることが原因と考えられる。以上のことより、メモリ層を移動層と同様に平滑(1.2nm 以下)な表面粗さで形成した場合には、マーク長 $0.05\mu\text{m}$ のような微小なマークの記録状態が不完全であることが判明した。

【0045】[実施例3]実施例2と同様の基板を用いて、メモリ層以外はAr圧を 0.3Pa 、メモリ層のみAr圧を 0.8Pa として成膜を行なった。逆スパッタは用いていない。このようにして得られた光磁気ディスクの磁性層をトラック間で磁氣的に分断する目的で、グルーブ面にレーザーアニールを施した。

【0046】このようにして得られた光磁気ディスクのランド面に、通常の磁界変調方式により、マーク長 $0.05\mu\text{m}$ 、ビット間隔 $0.10\mu\text{m}$ で連続に記録した後、発明者らが既に提案している「磁性層の温度勾配を利用した磁壁移動型拡大再生方法(特開平6-290496参照)」を用いて再生したところ、波長 680nm 、NA 0.6 の光学系(相対速度 2m/s)において、 C/N 38.5dB が再現性よく得られた。

【0047】以上のことより、メモリ層形成時のAr圧のみを他の磁性層形成時より大きくするという簡便な方法を用いることによって、メモリ層の保磁力を向上させ、メモリ層の記録磁区保存安定性を向上させることができた。

【0048】[実施例4]実施例2と同様の基板を用いて、メモリ層以外はAr圧を 0.3Pa 、メモリ層形成時の初期(膜厚 $1/3$ 相当まで)のAr圧を 2Pa 、その後(膜厚 $2/3$ 相当まで)のAr圧を 0.5Pa として成膜を行なった。このように成膜初期に高ガス圧にすることによって、島状の堆積物が形成され、表面を粗らす効果が得られる。また、実施例2と同様、逆スパッタは用いていない。

【0049】このようにして得られた光磁気ディスクの磁性層をトラック間で磁氣的に分断する目的で、グルーブ面にレーザーアニールを施した。

【0050】このようにして得られた光磁気ディスクのランド面に、通常の磁界変調方式により、マーク長 $0.05\mu\text{m}$ 、ビット間隔 $0.10\mu\text{m}$ で連続に記録した後、発明者らが既に提案している「磁性層の温度勾配を利用した磁壁移動型拡大再生方法(特開平6-290496参照)」を用いて再生したところ、波長 680nm 、NA 0.6 の光学系(相対速度 2m/s)において、 C/N 38.8dB が再現性よく得られた。

【0051】以上のことより、メモリ層形成時のAr圧のみを他の磁性層形成時より大きくすることに加えて、メモリ層形成初期のAr圧を特に大きくさせることによって、島状突起が形成され、表面を粗らす効果が容易に得られた。

【0052】[実施例5]実施例2において、逆スパッタ時の導入ガスをArの代わりにKrとした以外は実施例2と同様とした。逆スパッタ後の表面粗さは、 R_a で 1.5

10

20

30

40

50

15nmであった。このようにして得られた光磁気ディスクの磁性層をトラック間で磁氣的に分断する目的で、グループ面にレーザーアニールを施した。

【0053】このようにして得られた光磁気ディスクのランド面に、通常の磁界変調方式により、マーク長0.05 μ m、ビット間隔0.10 μ mで連続に記録した後、発明者らが既に提案している「磁性層の温度勾配を利用した磁壁移動型拡大再生方法(特開平6-290496参照)」を用いて再生したところ、波長680nm、NA0.6の光学系(相対速度2m/s)においてC/N39.0dB 10が再現性よく得られた。

【0054】以上のことより、逆スパッタ時の導入ガスをKrとすることによって、Arよりも基板を粗らす効果が大きく、メモリ層の記録磁区保存安定性を向上させることができた。

【0055】[実施例6]実施例2において、逆スパッタ時の導入ガスをArの代わりにXeとした以外は実施例5と同様とした。逆スパッタ後の表面粗さは、Raで1.520nmであった。このようにして得られた光磁気ディスクの磁性層をトラック間で磁氣的に分断する目的で、グループ面にレーザーアニールを施した。

【0056】このようにして得られた光磁気ディスクのランド面に、通常の磁界変調方式により、マーク長0.05 μ m、ビット間隔0.10 μ mで連続に記録した後、発明者らが既に提案している「磁性層の温度勾配を利用した磁壁移動型拡大再生方法(特開平6-290496参照)」を用いて再生したところ、波長680nm、NA0.6の光学系(相対速度2m/s)において、C/N39.0dBが再現性よく得られた。

【0057】以上のことより、逆スパッタ時の導入ガスをXeとすることによって、Arよりも基板を粗らす効果が大きく、メモリ層の記録磁区保存安定性を向上させることができた。

【0058】[実施例7]実施例2において、逆スパッタ代わりにイオンビームミリングによってメモリ層形成前の表面を粗くした。他の条件は実施例1と同様とした。イオンビームミリング時のビームの電流密度は0.5mA/cm²、投入電圧は500Vとした。イオンビームミリング後の表面粗さは、Raで1.455nmであった。このようにして得られた光磁気ディスクの磁性層をトラック間で磁氣的に分断する目的で、グループ面にレーザーアニールを施した。

【0059】このようにして得られた光磁気ディスクのランド面に、通常の磁界変調方式により、マーク長0.05 μ m、ビット間隔0.10 μ mで連続に記録した後、発明者らが既に提案している「磁性層の温度勾配を利用した磁壁移動型拡大再生方法(特開平6-290496参照)」を用いて再生したところ、波長680nm、NA0.6の光学系(相対速度2m/s)においてC/N39.5dBが再現性よく得られた。

【0060】以上のことより、メモリ層形成前にイオンビームミリングで基板表面を粗らすことによって、メモリ層の保磁力が向上し、メモリ層の記録磁区保存安定性を向上させる効果が得られた。

【0061】[実施例8]実施例1の基板を用いて、磁性層(3層)を形成する順番を逆にした。図2にその媒体構成の模式断面図を示す。図2において、ポリカーボネート基板21は、実施例1と同様、ランド幅が0.6 μ m、グループ幅が0.6 μ m、溝深さが85nmのランド&グループ基板である。該基板21のランド部の表面粗さRaを測定したところ、1.250nmであった。

【0062】該基板21上に、第1の誘電体層(干渉層)として、SiN層22を80nm形成し、続いて第3の磁性層(メモリ層)としてTbFeCoCr層233を80nm、第2の磁性層(スイッチング層)としてTbFeCr層232を10nmスパッタリング形成した後、第2の磁性層の表面を、投入電力100Wで2分間逆スパッタを行なったところ、その表面粗さRaは0.855nmに変化した。

【0063】続いて第1の磁性層(磁壁移動層)としてGdFeCr層231を30nm、第2の誘電体層(保護層)としてSiN層24を60nmスパッタリング形成した。このようにして、メモリ層の表面粗さが移動層の表面粗さより大きい媒体が形成された。本媒体は実施例1と比較すると、磁性層(3層)の順番が基板に対して逆構成である。また通常、光ヘッドは光磁気ディスクに対してを基板側にあり、磁性層側に磁気ヘッドが配置されているが、本実施例の場合にはその逆の方が好ましい。

【0064】すなわち、光ヘッドを磁性層側に配置した方が、再生信号が再生層のみから検出される(通常の配置では、再生時にメモリ層の信号も同時に読み出してしまう)ので、再生信号の品質を考慮すると好都合である。このようにして得られた光磁気ディスクの磁性層をトラック間で磁氣的に分断する目的で、グループ面にレーザーアニールを施した。

【0065】このようにして得られた光磁気ディスクのランド面に、通常の磁界変調方式により、マーク長0.05 μ m、ビット間隔0.10 μ mで連続に記録した後、発明者らが既に提案している「磁性層の温度勾配を利用した磁壁移動型拡大再生方法(特開平6-290496参照)」を用いて再生したところ、波長680nm、NA0.6の光学系(相対速度2m/s)においてC/N39.0dBが再現性よく得られた。

【0066】以上のことより、表面が粗れている基板(1.2nm以上)の上に先ずメモリ層を形成し、さらに、移動層を形成する前に逆スパッタで表面を平滑(1.2nm以下)にすることによって、マーク長0.05 μ mのような微小なマークにおいても、その記録および再生が容易にしかも安定に実現された。

【0067】すなわち、移動層はその表面粗さを小さく(1.2nm以下)することにより、磁壁が移動し易くな

り、且つ、メモリ層はその表面粗さを大きく(1.2nm以上)することにより、磁性層の保磁力が向上し、記録磁区の保存安定性が向上する効果が得られた。

【0068】

【発明の効果】上記のように、本発明により、特開平6-290496に開示される光磁気記録媒体(磁性層の温度勾配を利用した磁壁移動型拡大再生方式により、記録密度ならびに転送速度を大幅に向上させる)の作成において、移動層を $Ra(d) \leq 1.2nm$ の平滑な表面に形成した上で、メモリ層を $Ra(m) \geq 1.2nm$ の粗れた表面に形成することによって、メモリ層の保磁力を向上させ、すなわち、メモリ層の記録性能を向上させ、より高密度な記録磁区とその保存安定性を向上させた優れた磁壁移動型光磁気記録媒体が提供される。また、メモリ層表面粗さを

制御する方法としては、逆スパッタやイオンビームミリング等が有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明(実施例1～7)の光磁気記録媒体の層構成を示す模式断面図。

【図2】 本発明(実施例8)の光磁気記録媒体の層構成を示す模式断面図。

【符号の説明】

11, 21 ポリカーボネート基板

12, 14, 22, 24 誘電体層

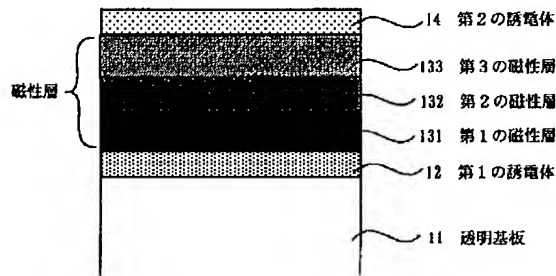
13, 23 磁性層

131, 231 第1の磁性層(再生層且つ移動層)

132, 232 第2の磁性層(スイッチング層)

133, 233 第3の磁性層(メモリ層)

【図1】



【図2】

